

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-022563

(43)Date of publication of application : 05.02.1982

(51)Int.Cl.

G01P 5/12

G01F 1/68

(21)Application number : 55-097324

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.07.1980

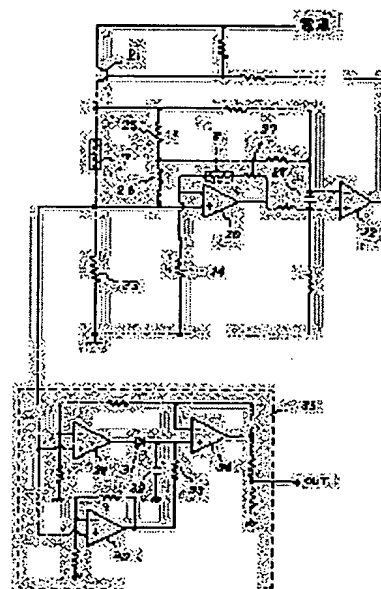
(72)Inventor : NISHIMURA YUTAKA
KIRISAWA TSUKI
KUROIWA HIROSHI
OSUGA MINORU
OOYAMA TAKASHIGE
MORI YASUNORI

(54) SUCKED AIR FLOWMETER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable and highly accurate hot-wire type air flowmeter regardless of the operational conditions by changing the responsiveness according to the direction of air flow.

CONSTITUTION: A hot-wire flow rate signal with a flowrate measuring resistor 7 or the like made of platinum or the like is applied to a correction circuit 35 and outputted as it is from an amplifier 34 through a comparator 29, a diode 31, a buffer amplifier 34 and the like when the air flow is increased. On the other hand, when it is decelerated, a discharging is done with respect to the output potential of an amplifier 30 with a time constant by a capacitor 32 and a resistor 33 to adjust the response characteristic so that almost primary delay may occur to the input of the circuit 35. Different response characteristic, if any, can be corrected according to the direction of the air flow thereby providing a stable and highly accurate hot-wire air flowmeter regardless of the operational conditions against the pulsation of the air flow.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭62-36522

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和62年(1987)8月7日

G 01 F 1/68

8706-2F

発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関用吸入空気流量計

⑯ 特 願 昭55-97324

⑰ 公 開 昭57-22563

⑱ 出 願 昭55(1980)7月15日

⑲ 昭57(1982)2月5日

⑳ 発 明 者	西 村	豊	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
㉑ 発 明 者	桐 沢	樹	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
㉒ 発 明 者	黒 岩	弘	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
㉓ 発 明 者	大 須 賀	稔	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
㉔ 発 明 者	大 山	宜 茂	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
㉕ 発 明 者	毛 利	康 典	勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
㉖ 出 願 人	株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地		
㉗ 代 理 人	弁理士 小川 勝男 外2名		
㉘ 審 査 官	稲 積 義 登		

1

2

⑮ 特許請求の範囲

1 熱線流速計の原理を用いた内燃機関用吸入空気流量計において、前記熱線流速計の空気流速が増加する方向の出力と空気流速が減少する方向の出力のうち、空気流速が減少する方向の出力を遅延させる遅れ手段を備えてなる内燃機関用吸入空気流量計。

発明の詳細な説明

本発明は自動車内燃機関の吸入空気流量計に係り、特に、熱線式空気流量計に関するものである。

内燃機関の吸入空気量を測定するには種々の方式が用いられているが、その中で熱線式空気流量計は一般的に応答性が良く空気の流れが測定できるので気圧補正を必要としない等の理由で広く用いられている。これについては、特公昭49-48893号(USP20429838号)、特開昭47-19227号、SAEpaper800468などで公知となっている。これらは、何れも、流速検知部として、直径70～

100 μ m程度の白金線を吸気管内に、張る構成である。(特にSAEpaper800468、USP3824966号) この構成では、耐久性に不安があり、特に内燃機関が不調である時に生ずるバックファイアによって機械的損傷(白金線の断線)を受け易いという欠点がある。さらにこの欠点に対処するため、検知部として例えば中空セラミックのような支持体に白金線を巻きつけ、さらにその上を被覆材にて被覆して機械的強度を増したものがある。(特願昭53-42547号、特願昭53-65748号)。ところが、この構成の検知部では、中空セラミックのような支持体の熱容量のため流速変化時の応答性が悪くなる。この応答性の低下は、第1図に示すように熱線流量計の信号の空気流量に対する非線型性と相まって、自動車エンジンの低速全開時のように吸入空気量が脈動流となる場合に、真の空気量よりも熱線流量計の信号は、低くなり、精度が大巾に悪化する。

本発明は、内燃機関の運転状態の如何にかかわ

らず安定高精度な測定を行う空気流量計を提供することにある。

吸入空気流が脈動する場合には、脈動空気流速が、増速方向にあるか、減速方向にあるかを検知して、減速方向にある場合には、熱線流量計の信号に遅れ要素を付加して、信号レベルを持ち上げて応答性の悪い熱線流量計でも、空気量の脈動時に、信号レベルが低下することを防ぐことにある。

本発明の原理を第2図により説明する。第2図Aのように空気流速が階段状に繰り返し変化する空気流を測定する場合、熱線流速計検出部の熱容量が大きくて熱線流速計信号に遅延があるため、その測定信号は第2図Bのようになる。そして第1図を用いて流速に換算すると、その波形は、第2図Cのようになる。即ち、空気流速換算信号は空気流速増加時に応答が遅く、空気流速減少時に応答が早くなる。この応答性の差のため流速が繰り返し変化する流れの平均値をこの熱線流速計で測定すると、測定値の平均値は、次第に減少し、ついに一定値に達する。しかしながら、この一定値は真の平均流速に比べて低い値となる。

この誤差は、上述のように、空気流速増加時と空気流速減少時の応答性の差に帰因する。

従つて、本発明は上述の応答性の差を小さくすべく、熱線流速計の信号が流速の増加、減少の何れの方にあるかを判定する手段と、流速減少時の応答を遅らせる遅延手段を設けたものである。

第3図、第4図は、本発明の一実施例である空気流量計を備えた給気筒の構成図である。給気筒1はベンチュリ部4を形成した吸気路2を有し、その下端を絞り弁室に接続している。なお、この絞り弁室の絞り弁下流には燃料噴射弁が装着されている。第4図の矢印方向に吸入された空気はベンチュリ部4を通過するが、その一部はバイパス空気路3を通過する。即ち、ベンチュリ部4の上流に開口した空気流分岐部5から入った空気は、ベンチュリ部4に開口した空気流合流部6に生じた負圧によつて吸引されて空気流合流部6から吸気路2に出る。バイパス空気路3内に、流速測定用抵抗体7、温度補償用抵抗体8が設けられている。9は制御回路ユニットである。

第5図は、特願昭53-117051号、特願昭53-60645号に示された熱線空気流量計の回路に、本

発明による補正回路35（破線で囲んだ部分）を加えた図である。

補正回路35の説明をする。コンパレータ29、ダイオード31、バッファアンプ34により、空気流速増加時は、熱線流量計の信号がそのまま、バッファアンプ34を介して、出力される。一方、空気流速減少時は、コンデンサ32と抵抗33で決まる時定数で、アンプ30の出力の電位に対して放電する。その信号がバッファアンプ34を介して出力される。第6図に、補正回路35の入力信号イと出力信号ロの関係を示す。入力信号の電位増加時（空気流速増加時）は、入力信号イ及び、出力信号ロは、一致しており、入力信号イの減少時（空気流速減少時）は、補正回路の出力ロは、入力に対してほぼ一次遅れとなつてゐる。このようにして、空気流速減少時の熱線流量計の信号を遅らせて、第2図で説明したように、熱線流量計の流速換算信号で空気流速増加減少時の応答性を調整する。

第7図は、第5図の補正回路の他の実施例である。コンパレータ29、ダイオード31、バッファアンプ34により、空気流速増加時は、熱線流量計の信号が、そのまま、バッファアンプ34を介して、出力される。一方、空気流速減少時は、コンデンサ32と抵抗33で決まる時定数で、放電の電位波形が、バッファアンプ34を介して出力される。即ち第7図の実施例は、空気流速減少時は、減速時の入力波形に無関係に、一定の波形が出力される。第5図の補正回路の簡易形である。

第8図は、第5図の補正回路の他の実施例である。オペアンプ36、コンデンサ41、さらに、ダイオード37、39により、コンデンサ充電時は、抵抗40とコンデンサ41により定まる時定数で、放電時は、抵抗38とコンデンサ41により定まる時定数となる。即ち、入力信号の増加時と減少時で、時定数を変化させる回路である。

さらに、第5図の熱線流量計の回路は、第9図に示すような、ホイートストンブリッジを用いた従来の良く知られた、熱線流量計の回路を用いても良い。

さらに、第10図は、第5図の変形例で、補正回路を熱線流量計回路の閉ループの中に入れた例で、オペアンプ36の一端子への入力電位が増加

5

する場合、減少する場合で、時定数が異なるので、抵抗37、39の調整で、応答性を調整することができる。

第11図は、第10図の変形例で、オペアンプ36の一端子への入力電位が増加する場合、減少する場合で、差動増幅器36のゲインを変えるもので、抵抗38、40の調整で、ゲインを変える即ち、空気流の増速、減速の方向で応答性を調整できる。

第12図は、ソフト的に処理する一実施例を示したものである。端子47から第5図に示したごとく回路の出力を入力する。48はA/Dコンバータである。端子49からは、端子47のアナログ量に対応したデジタル量が出力される。この信号を端子51を介して、マイクロプロセッサ50に入力する。マイクロプロセッサ50内のプログラムは、第13図のごとくである。ブロック101で、回路の出力Vを読み込む。記憶装置52には、あらかじめ、空気流量 $Q_a = f(V)$ が、関数、あるいは、テーブルの型で記憶されている。第13図のブロック102で、 Q_a を求める。ブロック103で Q_a を積算する。次に、ブロック101に戻り、新しい Q_a を求める。いま、Vの読み込みは、2msごとに行われる。一吸気工程は、50msになる場合があるので、一吸気工程中25回のサンプリングが行われる。ブロック103である回数積算し、ブロック107で平均化する。ブロック104で、上死点TDCパルスが来た場合、Xをリセットするとともに、ブロック106でXを固定する。このYの値は、一吸気あたり、エンジンに吸い込まれた空気量である。ブロック107でYを回転数Nで除して基本噴射量 T_p を求める。この T_p の値は、レジスタ53に一時保持され、燃料噴射弁の駆動に使用される。第13図のフローチャートにおいて、Vが時

6

間的に変動する場合は、ブロック108で、熱線の熱容量Cの補正を行う。この後に、 Q_a を求める。このようにして、熱容量Cに伴う誤差の発生を防止することができる。

第14図は、エンジンの回転数N、吸入負圧に対する熱線式熱線流量計の出力 V_{out} を測定した結果の一例を示したものである。従来例では、吸入負圧が零に近い、すなわち、絞り弁が全開付近では、吸入空気の脈動が大きいため、吸入負圧の増加にかかわらず、 V_{out} が減少する場合がある。これに対して、本発明の実施例では、第14図に示したごとく、吸入負圧に対して、 V_{out} が単調に増加し、吸入負圧の増加に対する吸入空気量の増加を、脈動時にも、正しく測定していることになる。

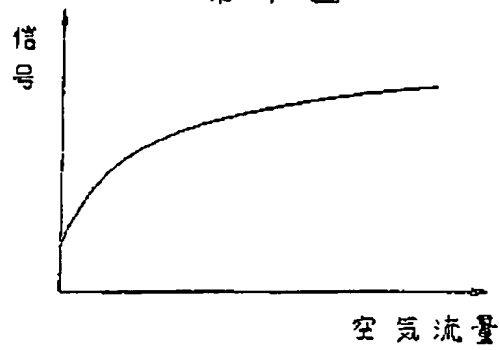
以上説明したように本発明によれば、熱線流量計の流速検知部の機械的強度を増して熱容量が増し、応答性が多少劣化した熱線流量計においても、空気流量の増加方向、減少方向の応答性を調整することにより空気量が脈動する場合にも精度良く流量を測定できる効果をもつ。

図面の簡単な説明

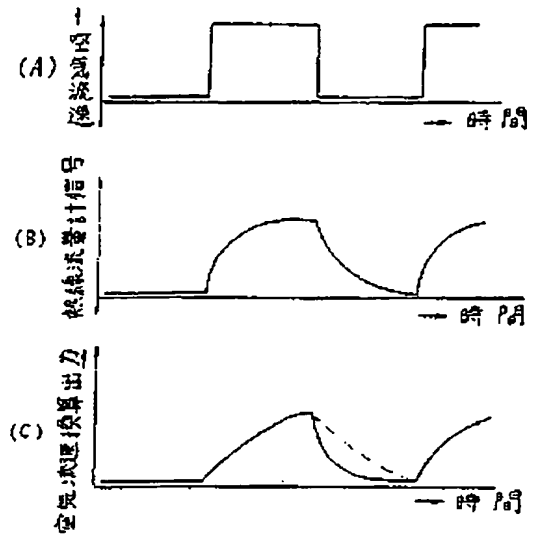
第1図は、熱線流量計の空気流量と信号の関係を示す特性図、第2図は、熱線流量計の特性図、第3図は、空気流量計の平面図、第4図は同縦断面図、第5図は、本発明の一実施例を示す回路図、第6図は、第5図の電子回路の動作特性図、第7図ないし、第11図は、本発明の他の変形例を示す回路図、第12図は、本発明の他の実施例を示すブロック図、第13図はフロー図第14図は特性図である。

1…給気筒、3…バイパス空気路、4…ベンチユリ部、7…流速測定用抵抗体、9…制御回路ユニット、35…補正回路。

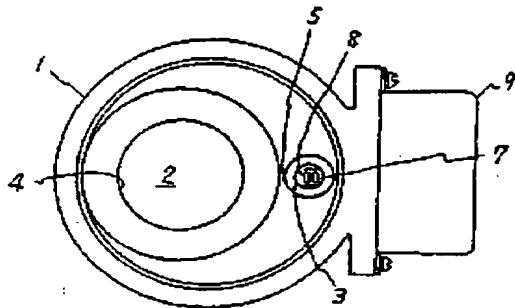
第 1 圖



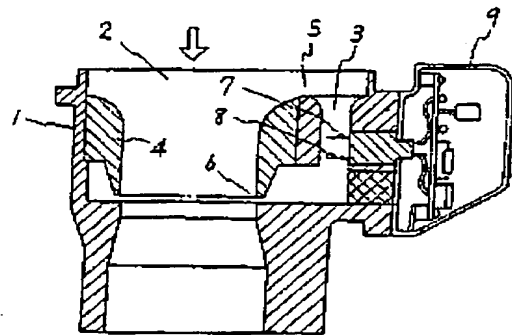
第 2 圖



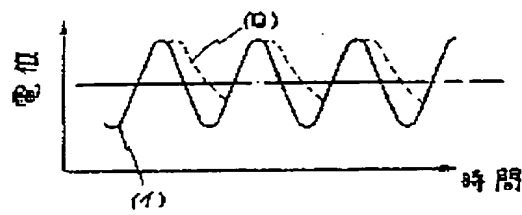
第 3 圖



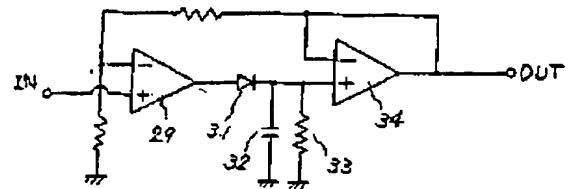
第 4 圖



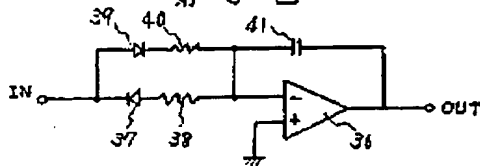
第 6 圖

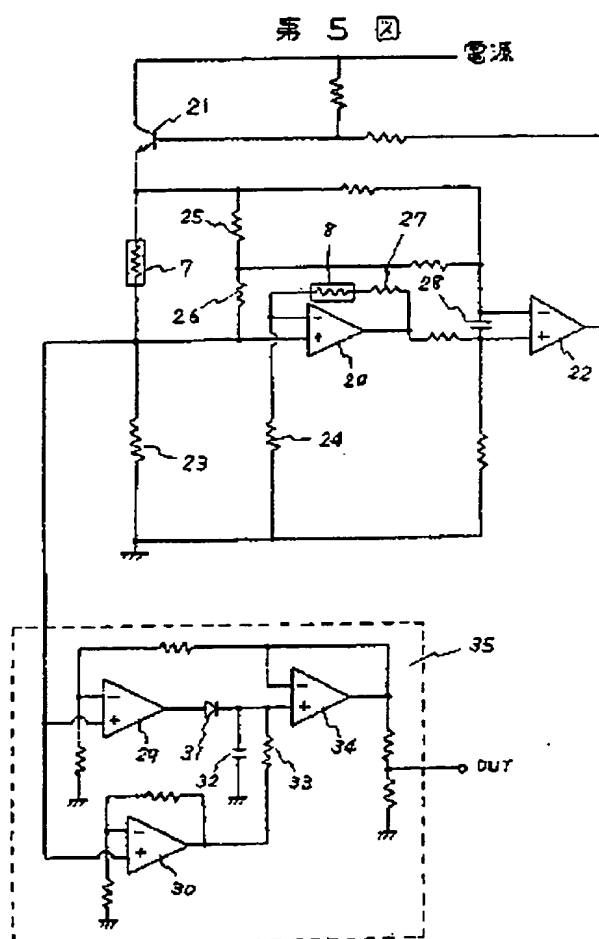
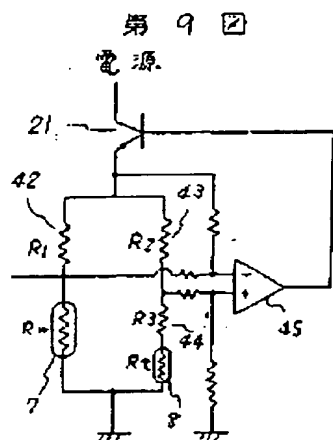
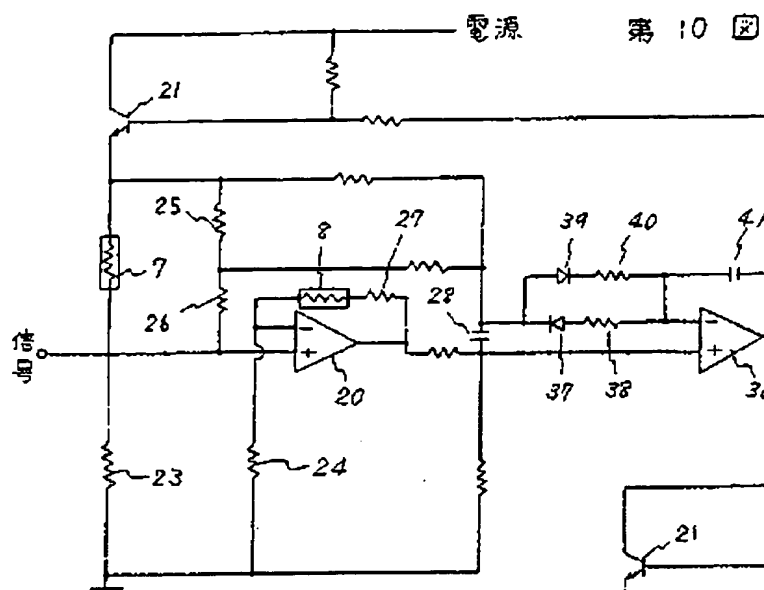


第 7 圖

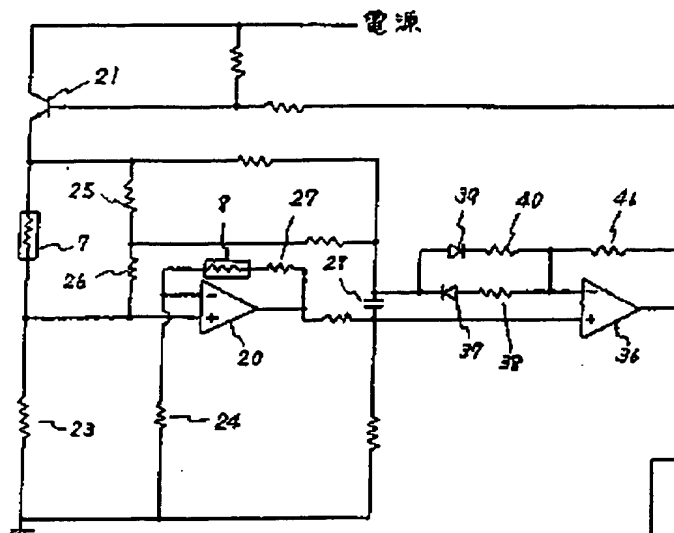


第 8 圖

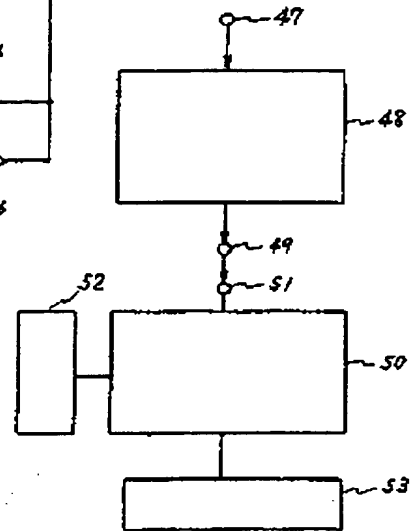




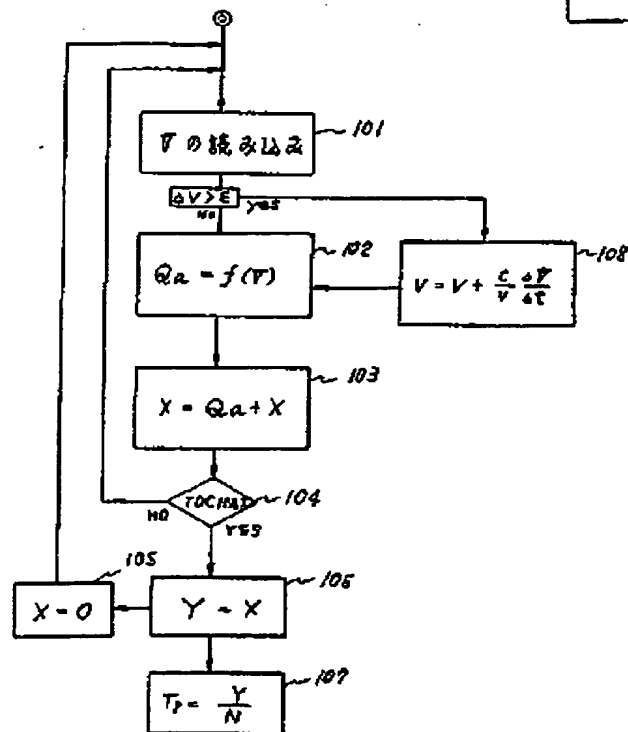
第 11 図



第 12 図



第 13 図



第 14 図

